



Benoit Daviron

Biomasse **Une histoire de richesse et de puissance**

Éditions Quæ

Chapitre 5 - Mobiliser les ressources du territoire national

Éditeur : Éditions Quæ
Lieu d'édition : Éditions Quæ
Année d'édition : 2020
Date de mise en ligne : 31 mars 2021
Collection : Synthèses
ISBN électronique : 9782759233861



<http://books.openedition.org>

Référence électronique

DAVIRON, Benoit. *Chapitre 5 - Mobiliser les ressources du territoire national* In : *Biomasse : Une histoire de richesse et de puissance* [en ligne]. Versailles : Éditions Quæ, 2020 (généré le 02 avril 2021). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/quæ/31410>>. ISBN : 9782759233861.

Chapitre 5

Mobiliser les ressources du territoire national

Révolution agricole et révolution industrielle (entendue comme la mise en exploitation intensive du charbon du sous-sol) ont en commun d'accroître la productivité du territoire national, la richesse que peut produire chaque unité de surface – arpent, pied carré, pouce carré, journal, ânée, acre, perche – de l'espace national.

► La révolution agricole anglaise : une histoire de productivité

La notion de révolution agricole naît à la fin du ^{xix}^e siècle, portée par une série d'auteurs (Toynbee, Ernle) qui cherchent à montrer que l'agriculture anglaise se serait brutalement transformée entre 1750 et 1850 après une longue période d'immobilisme. Aujourd'hui, la majorité des historiens s'accordent pour considérer, d'une part, que le processus a été long, très long (certains le font commencer au ^{xiii}^e siècle), avec des avancées et des reculs, d'autre part que la plupart des techniques mises en œuvre dans le cadre de cette «révolution» sont des techniques connues de longue date, par les Hollandais, par les Flamands avant eux et même par les Romains⁶⁶. Pour Paul Bairoch, «le démarrage de la révolution agricole repose sur l'application accélérée, dans des territoires faiblement peuplés, de techniques agricoles qui avaient été progressivement développées dans des régions confrontées au problème de surpopulation» (Bairoch, 1973 : 460). Le Roy Ladurie ne dit pas autre chose : «Les Anglais, dès les années 1650-1700, ont un coup de génie : les méthodes flamandes, inventées par et pour la petite exploitation, sont introduites par eux dans la grande culture» (Le Roy Ladurie, 1975 : 416).

Croissance démographique et urbanisation

Malgré de nombreuses controverses, les historiens s'accordent sur la rupture démographique que connaît la Grande-Bretagne au cours du ^{xviii}^e siècle. Quasiment stagnante durant la deuxième moitié du ^{xvii}^e siècle, la population anglaise croît de 14 % entre 1700 et 1750, et de 50 % entre 1750 et 1800 (tableau 5.1). Cette croissance de la population anglaise est d'autant plus remarquable qu'au cours du ^{xviii}^e siècle, l'ancienne puissance hégémonique, les Provinces-Unies, ne voit sa population augmenter que très faiblement.

À la fin du ^{xvii}^e siècle, la France compte 20 millions d'habitants. Cette population chute ensuite à 18-19 millions vers 1717, puis remonte à 27 millions en 1789, dont un million imputable à l'incorporation de la Lorraine et de la Corse (Le Roy Ladurie,

66. Une série d'observations de Virgile et d'autres écrivains de l'Antiquité ont été regroupés et publiés par un certain Crescentius en 1240 sous l'intitulé *Ruralium Commodorum libri duodecim* (Shiel, 1991 : 54).

1975 : 370). Sur ces 27 millions, 22 millions sont des ruraux, dont 18 millions des paysans, proportion stable dans la durée. Le Roy Ladurie note :

« Seule une révolution agricole aurait permis à un nombre relativement décroissant d'agriculteurs de nourrir un nombre relativement croissant de non-agriculteurs, de citoyens, etc., or cette révolution technologique des campagnes n'a pas eu lieu ou n'a guère eu lieu » (*ibid.* : 371).

Tableau 5.1. Population des Provinces-Unies, de l'Angleterre et de la France, 1600-1800.

		1600	1650	1700	1750	1800
Population (en milliers)	Provinces-Unies	1500	1875	1900	1925	2100
	Angleterre	4110	4980	5060	5770	8660
	France	19000	*18000	21500	24500	29100
		1650-1600	1700-1650	1750-1700	1800-1750	
Croissance en %	Provinces-Unies	25	1	1	9	
	Angleterre	21	2	14	50	
	France	- 5	19	14	19	

Sources : Wrigley, 1985 ; Le Roy Ladurie, 1975 : 361.

* Les données de Le Roy Ladurie n'incluent ni la Corse, ni la Lorraine.

L'étendue du territoire de la France⁶⁷ et sa faible densité de population, s'il est un handicap dans l'organisation du marché, constituent néanmoins un atout de taille en ce qui concerne la biomasse mobilisable. Cet avantage certain est pourtant un des facteurs des retards technologiques que prend le pays vis-à-vis de ses concurrents moins bien dotés.

En revanche, l'augmentation de la population anglaise s'accompagne d'une urbanisation très rapide. Entre 1600 et 1800, la part de la population vivant en ville bondit de 8 à 28 %. Entre ces mêmes dates, l'urbanisation des Provinces-Unies progresse à peine – le taux d'urbanisation passe de 29 % à 33 % – et régresse même à partir de 1700 (où il culmine à 39 %), signe du déclin économique de ce pays.

Londres devient dès 1700 la première ville d'Europe et représente à elle seule 11 % (550 000 habitants) de la population anglaise, part qu'elle conserve durant le siècle suivant. C'est la croissance des autres villes qui porte, au XVIII^e siècle, l'avancée de l'urbanisation anglaise, et en particulier les nouvelles villes industrielles (Birmingham, Manchester ou Leeds) et les ports (Liverpool ou Hull), qui détrônent les anciennes villes médiévales comme Norwich ou York.

Tableau 5.2. Population urbaine de l'Angleterre, des Provinces-Unies et de la France (en % de la population totale)⁶⁸.

	1600	1650	1700	1750	1800
Angleterre	8	14	17	21	28
Provinces-Unies	29	37	39	35	33
France	9	-	11	10	11

Sources : Wrigley, 1985.

67. Rappelons que la superficie de la France passe de 44 millions en 1600 à 50 millions d'ha en 1700 et à 53 millions d'ha en 1789, contre 13 millions d'ha pour l'Angleterre.

68. Wrigley considère comme urbaine la population vivant dans des villes de plus de 5 000 habitants.

Production de biomasse : alimentaire contre non alimentaire

L'augmentation de la population anglaise a été autorisée par la croissance de la production de biomasse. Même si, comme nous le verrons plus bas, l'utilisation d'énergie fossile démarre très tôt dans l'histoire anglaise et prend vite de l'importance, le métabolisme socio-écologique de la Grande-Bretagne repose largement, jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, sur la biomasse produite sur son propre territoire.

L'accroissement de la production est particulièrement marqué pour la production alimentaire. Entre la première moitié du XVII^e siècle et la première moitié du XIX^e siècle, les productions de blé et d'avoine sont multipliées par quatre, celles d'orge, de lait et de viande de bœuf par trois. En revanche, celle de laine ne fait que doubler.

Tableau 5.3. Production de quelques produits agricoles en Angleterre, 1600-1849.

	Céréales (millions de bushels)			Produits animaux (en millions)		
	Blé	Orge	Avoine	Lait (gallons)	Bœuf (livres)	Laine (livres)
Moy. 1600-1649	18	16	13	170	56	33
Moy. 1800-1849	72	47	48	497	151	59

Sources : Apostolides *et al.*, 2008 : 42 et 44.

La surface agricole augmente fortement entre le début du XVIII^e siècle et le milieu du XIX^e siècle, de 21 à 30,6 millions d'acres (Allen, 2008b : 104). La part des terres agricoles passe ainsi de 55 % à 82 % du territoire du pays. Cette évolution se fait au détriment des forêts, taillis et parcours dont la surface passe de 16 à 8 millions d'acres entre 1700 et 1800. C'est donc le potentiel de production en bois, et plus particulièrement en bois destiné à fournir de l'énergie thermique (directement ou sous forme de charbon de bois), qui se réduit fortement. Ce phénomène coïncide avec le développement de la production de « charbon de terre », qui s'impose alors comme première source d'énergie thermique et libère, au profit de l'agriculture, des terres jusqu'ici consacrées à la production de bois-énergie.

En outre, une part croissante des surfaces cultivées est destinée à la production alimentaire (au détriment des productions non alimentaires) et ce sont ces surfaces qui ont bénéficié des changements techniques qualifiés de « révolution agricole » (Clark, 1999). C'est particulièrement le cas pour le début du XIX^e siècle. La part des pâturages, qui augmentait au début du XVIII^e siècle, commence à diminuer au siècle suivant. Ainsi, la production de laine stagne, voire décline. Par ailleurs, de moins en moins de terres labourées sont consacrées aux cultures de fibres végétales (lin, chanvre) et de teintures... Ces cultures, qui occupaient 400 000 ha au début du XVIII^e siècle – soit près de 10 % des terres arables –, se contenteront, au milieu du XIX^e siècle, de dix fois moins de surface (Overton et Campbell, 1996 : 276). La révolution industrielle anglaise aura donc lieu dans un contexte de moindre production de biomasse non alimentaire, et de recours à l'importation (coton) ou à la biomasse du passé (charbon).

Plus d'azote pour plus de rendement

La hausse de rendement sur longue période est une des performances incontestables de l'agriculture anglaise après 1600. Le rendement en céréales est multiplié par deux (blé, orge), voire par trois (avoine), entre 1600 et 1800 (Wrigley, 2010 : 79).

D'un point de vue agronomique, le cœur de cette «révolution agricole» est l'accroissement de la quantité d'azote apportée au champ ou un meilleur recyclage au sein de l'exploitation (Shiel, 1991 ; Allen, 2008a). Dans un premier temps, les agriculteurs anglais adoptent la mise en culture périodique (tous les 20 ans) des pâturages (*convertible husbandry*). Remettre en cause la distinction terres cultivées prairies permanentes permet de bénéficier de l'azote accumulé pendant les années de non-culture. Mais c'est le développement de la culture des légumineuses, en remplacement de la jachère, qui joue un rôle déterminant (Ambrosoli, 1997). Cette innovation amorce la mise au point progressive de la rotation quadriennale de Norfolk (blé, navet, orge, trèfle), considérée comme décisive (Mazoyer et Roudart, 1998) : la culture du navet et des légumineuses évite le lessivage de l'azote, permet d'augmenter la taille des troupeaux et leur maintien à l'étable, ce qui accroît fortement la quantité de fumier disponible et son utilisation pour la fertilisation des champs.

Pour résumer les caractéristiques de la révolution agricole, Thompson écrit :

«Le concept de polyculture, fer de lance de cette révolution, était avant tout l'idée de créer des unités de production autosuffisantes [...]. Fondamentalement, le cycle de production en polyculture était alors un cercle fermé, dont la perfection résidait dans sa symétrie. Elle produisait blé, orge, viande et un peu de laine pour la vente. Les tubercules, trèfles, légumineuses et autres cultures de rotation étaient consommées sur place pour fournir le meilleur des fumiers, dont on tirait les céréales qui nourrissaient le bétail, source de produits animaux et d'outils de travail, sous la forme de chevaux de trait» (Thompson, 1968 : 64).

L'autosuffisance des exploitations n'est toutefois pas totale. Dans l'un des rares articles traitant de l'usage des déchets des villes et des manufactures dans l'agriculture anglaise, Liam Brunt s'appuie principalement sur l'enquête d'Arthur Young en 1760, auprès des fermes de 200 villages, qui comptabilise les apports de 21 sortes de fertilisants extérieurs aux exploitations, organiques (sous-produits des brasseries, cendres, tourteaux oléagineux, algues, os, déchets urbains divers...) ou minéraux (chaux, craie, marne, sel, sable de mer). L'objectif de ces transferts est double, fournir de l'azote aux sols et contrôler leur acidité, déterminante pour leur fertilité. Brunt montre que, dans 62 % des villages enquêtés, les fermiers recourent aux fertilisants externes, le chaulage, à partir d'une grande diversité de matériaux, étant la pratique la plus fréquente. Il estime en conclusion qu'entre 1700 et 1840 les rendements en blé ont été supérieurs de près de 20 % à ce qu'ils auraient été en leur absence (Brunt, 2007).

Une mystérieuse augmentation de la productivité du travail

Si l'accroissement démographique est le reflet de l'augmentation du rendement, le processus d'urbanisation ne peut résulter que d'une très forte augmentation de la productivité du travail agricole (production par travailleur).

Anthony Wrigley construit un raisonnement de ce type en considérant non seulement la croissance de la population urbaine, mais aussi la diminution de la part d'agriculteurs dans la population rurale⁶⁹ (tableau 5.4). Selon ses calculs, le nombre de Britanniques que nourrit un agriculteur aurait doublé entre 1600 (1,43) et 1800 (2,76).

69. Wrigley fait aussi l'hypothèse de l'absence d'échanges extérieurs de produits alimentaires et d'une ration alimentaire stable sur la période. En réalité, l'Angleterre, exportatrice nette de produits alimen-

Tableau 5.4. Population urbaine, rurale et agricole, 1670-1801 (millions d'habitants).

	Population totale	Population urbaine	Population rurale	% population rurale dans l'agriculture	Population agricole	Population totale pour 100 agriculteurs
1600	4,11	0,34	3,77	76	2,87	143
1700	5,06	0,85	4,21	66	2,78	182
1750	5,77	1,22	4,55	58	2,64	219
1800	8,66	2,38	6,28	50	3,14	248

Sources : Wrigley, 1985 : 700.

D'autres travaux, plus sophistiqués, confirment les résultats d'Antony Wrigley. Apostolides et ses collègues montrent ainsi qu'après avoir diminué au début du xvii^e siècle, la productivité aurait augmenté de 0,4 à 0,7 % par an, selon les périodes, entre 1650 et 1850 (Apostolides *et al.*, 2008 : 41).

La croissance simultanée des rendements et de la productivité du travail dans l'Angleterre du xvii^e et xviii^e siècles contredit les enseignements d'Ester Boserup (1965) pour qui ces deux paramètres ne peuvent varier qu'en des sens opposés. Il faut donc chercher des explications à ce paradoxe.

L'évolution de la composition de la main-d'œuvre agricole en est une. Selon les données de Robert Allen (tableau 5.5), les adultes, et parmi ceux-ci les hommes, y occupent une place croissante : 71 % d'adultes, dont 39 % d'hommes, en 1700 contre 90 % d'adultes, dont 65 % d'hommes, en 1850. Pour une activité agricole qui comporte de nombreuses tâches physiquement exigeantes, cette évolution ne peut qu'améliorer la productivité par individu. En productivité énergétique, le gain est probablement plus faible.

Tableau 5.5. Main-d'œuvre employée dans l'agriculture britannique, 1700-1850 (en milliers).

	1700	1800	1850
Homme	612	643	985
Femme	488	411	395
Enfant	453	351	144
Total	1 553	1 405	1 524

Sources : Allen, 2008b : 105.

Un autre facteur décisif de cet accroissement de productivité réside assurément dans l'usage croissant du cheval dans l'agriculture anglaise. La production agricole est très gourmande en énergie mécanique pour le travail du sol et pour le transport (récoltes et intrants). Les animaux de trait (bœufs et chevaux en Europe) offrent un substitut au travail humain et, parmi eux, le cheval présente l'avantage de développer une énergie mécanique plus importante par unité de temps. Réduisant le temps nécessaire à une tâche donnée, il permet ainsi d'améliorer sensiblement la productivité du travail.

taires au début de la période, devient importatrice. Mais la ration alimentaire a très probablement augmenté dans le même temps. Ces deux événements doivent être considérés, tendant l'un à minorer, l'autre à majorer la croissance de productivité.

Les chevaux ont commencé à remplacer les bœufs dès le Moyen Âge dans l'agriculture anglaise, qui en emploie déjà au début du ^{xvii}^e siècle deux fois plus que de bœufs (300 000 contre 170 000). Cet effectif atteindra 1,12 million au début du ^{xix}^e siècle (Apostolides *et al.*, 2008), alors que la population agricole ne croît que de 10 % (dans le même temps, la taille – et donc la puissance – des chevaux augmente aussi beaucoup). Si l'on considère qu'un cheval fournit un travail équivalent à celui de 5 hommes, alors, avec 7 chevaux pour 10 hommes adultes dans l'agriculture anglaise en 1811, chaque heure de travail humain aurait été complétée par 3,5 heures d'équivalent travail humain fournies par des chevaux (Wrigley, 1988, 1991).

La littérature fournit d'autres explications possibles de ce paradoxe : le fait notamment que, des systèmes de jachère médiévaux, dérivait un sous-emploi saisonnier, qui disparaît quand apparaît la rotation quadriennale de Norfolk (introduction de plantes aux calendriers de cultures différents, accroissement des troupeaux). De plus, le nombre de fêtes carillonnées et donc chômées se réduit beaucoup – de 250 jours travaillés à la fin du ^{xv}^e siècle à 307 jours par an à la fin du ^{xviii}^e siècle (de Vries, 2008 : 89). Certains auteurs soulignent aussi le rôle de plus en plus important joué par des acteurs extérieurs au monde agricole (forgerons, artisans, transporteurs) dans la production du secteur, mais non comptabilisé comme travail agricole. De Vries insiste sur la division croissante du travail, impliquant que chacun consacre plus d'heures de travail aux tâches qu'il connaît le mieux : moins d'agriculteurs en proportion des actifs, mais consacrant une plus grande part de leur temps à la production agricole, et moins à la production d'outils ou de vêtements⁷⁰, par exemple, tâches qui sont réservées à d'autres actifs qui en sont spécialistes. Mais, comme nous l'avons appris d'Adam Smith, la division du travail est déterminée par l'étendue du marché. Or celle-ci s'accroît précisément au ^{xviii}^e siècle en réponse aux désirs de consommation qui, si l'on en croit Jan de Vries, saisit alors la population anglaise⁷¹. En résumé, si la productivité horaire a vraisemblablement augmenté, ce qui peut s'expliquer par le recours accru au travail animal et par la spécialisation des travailleurs, elle est sans doute moindre que celle de la productivité des travailleurs agricoles. D'autres facteurs, augmentation du temps de travail de chaque agriculteur, division du travail impliquant des non-agriculteurs dans la production agricole, prennent leur part à ce miracle apparent.

La thèse de Jan de Vries se présente comme une alternative aux analyses marxistes qui attribuent aux processus d'expropriation la prolétarianisation des populations, en particulier des populations rurales. Les deux interprétations sont à mon avis tout à fait complémentaires. Pour les deux périodes, l'incitation au travail, et à travailler plus, provient d'une part de la pression sur les revenus (directs et indirects) et des menaces sur les modes de vie (chômage, privatisation des communs et des biens publics...), et d'autre part de la profusion de biens de consommation désirables. Aujourd'hui, on ne peut que constater à quel point ce désir est vigoureusement entretenu et légitimé par le culte de la croissance.

70. En Angleterre, s'opérerait dès le ^{xviii}^e siècle « l'agriculturalisation du paysan » dont parlent aussi Alavi et Shanin, accomplie au bénéfice de la productivité agricole et au détriment de la tradition d'auto-suffisance des fermiers (Alavi et Shanin, 1988 : XXXI).

71. La spécialisation permise par le recours au marché autorise un accroissement de productivité qu'Ester Boserup n'avait pas prévu car elle raisonne en l'absence d'échanges.

Enclosures et formation des fermes capitalistes

Les changements qui s'opèrent dans l'agriculture anglaise ne sont pas tous d'ordre agronomique. Les sociétés rurales vont être bouleversées par deux événements qui marquent cette période : l'émergence d'une classe de fermiers capitalistes au détriment de la paysannerie, et les *enclosures*, processus de privatisation organisée des terres collectives (et de matérialisation des limites de parcelles).

Révolution agricole, révolution industrielle, révolution industrielle.

La notion de révolution industrielle a été élaborée par Jan de Vries (1994, 2008)*. Elle nous intéresse par l'éclairage qu'elle apporte au développement de la production et de la consommation de biens marchands, y compris de biomasse bien sûr.

Elle a été proposée pour résoudre un paradoxe : comment expliquer que la baisse du salaire journalier, mesurée en pouvoir d'achat en céréales, ayant lieu entre 1430 et 1550 sans récupération notable avant 1840, se soit accompagnée d'une augmentation de la quantité de biens détenus par les ménages ?

Pour Jan de Vries, le long XVIII^e siècle (1680-1840) voit une mise au travail de la population du Nord-Ouest de l'Europe et de la Nouvelle-Angleterre qui est antérieure en grande partie à la révolution industrielle. Durant ce long siècle, la consommation de biens marchands (estimée à partir des inventaires d'héritage ou des importations nettes de produits exotiques) augmente rapidement, contrairement aux salaires qui stagnent. L'explication proposée par Jan de Vries est que les ménages ont développé d'autres activités pour se procurer des revenus monétaires et donc ont travaillé plus, en réduisant le temps de loisir** et le temps consacré à des activités domestiques non marchandes. Cette insertion dans le marché a pris différentes formes : emploi salarié, production manufacturière à domicile (*putting out system*), spécialisation (pour les agriculteurs) des exploitations sur des productions destinées à la vente, enfin activités de petit commerce. Les historiens enregistrent une augmentation du nombre de jours travaillés dans l'année. Ce développement des activités génératrices de revenu monétaire a particulièrement impliqué les femmes et les enfants. Entre 1775 et 1830, leur contribution au budget des ménages ouvriers anglais passe de 25 à 40 % (Horrell et Humphreys, 1995).

Pour de Vries, cette mise au travail résulte de la forte incitation à la consommation que suscite chez les ménages l'arrivée sur le marché de nouveaux produits : produits exotiques (cotonnades, porcelaine, alcools, tabac, sucre, café...), biens manufacturés, éclairage, peintures sont des produits chers mais quand même à la portée de qui veut bien travailler plus. Il s'interroge sur une tendance similaire, une deuxième révolution industrielle, après 1950. L'idéal familial où l'homme travaille et la femme reste au foyer, triomphal de 1850 à 1950, laisse alors la place à un ménage à deux actifs, plus à même de satisfaire de nouvelles incitations à la consommation.

*De Vries n'est pas l'inventeur de l'expression « révolution industrielle » (de Vries, 2008). La paternité revient à Akira Hayami (2001) qui l'a utilisé pour rendre compte de l'évolution de l'agriculture japonaise sous le régime des Tokugawa (partie 4).

** Le nombre d'heures travaillées passe en Hollande de 2 600 à 3 100 heures entre 1574 et 1680, et à Londres de 2 700 à 3 300 heures entre 1750 et 1830.

La disparition de la paysannerie de l'agriculture anglaise est un phénomène bien établi. À sa place s'installe l'emblématique trio propriétaire foncier, fermier capitaliste, salarié agricole. La paysannerie a quasiment disparu à la fin du XVIII^e siècle. Dans de nombreux comtés, les fermiers capitalistes exploitent alors 90 % des terres. En 1831, on compte 14 fois plus de salariés agricoles que de paysans (Overton, 1996).

Quant aux *enclosures*, elles mettent fin aux pratiques de gestion collective des *open fields* et des communs propres aux villages du Moyen Âge. Désormais, le fermier, locataire de terres appartenant pleinement à un grand propriétaire foncier, décide seul (du rythme des assolements, de la destination de la parcelle...). Les *enclosures* s'étalent entre le XVI^e siècle et le début du XIX^e siècle. Initiées comme un mouvement «spontané» de seigneurs voulant développer la production de laine, elles sont peu à peu encadrées par des «actes» du parlement à partir du XVIII^e siècle. Overton (1996 : 148) estime que 2 % des terres anglaises ont été encloses au XVI^e siècle, 24 % de plus au XVII^e siècle, encore 13 % au XVIII^e siècle et 11 % au XIX^e siècle.

► La révolution agricole française n'aura (presque) pas lieu

L'analyse de la situation française est compliquée par l'absence de travaux historiques rendant compte des échanges entre l'agriculture et le reste de l'économie, marchés extérieurs inclus, pendant l'Ancien Régime. Dans un article très critique, James L. Goldsmith reproche aux historiens français d'avoir largement négligé ce sujet et d'avoir privilégié, dans une perspective qu'il qualifie de ricardo-malthusienne et héritée de la géographie agraire, les contraintes du milieu en produisant une vision essentiellement statique de l'agriculture française de l'Ancien Régime (Goldsmith, 1984). Y a-t-il eu une révolution agricole en France au XVIII^e siècle ? La question a fait l'objet de très nombreux travaux et d'intenses débats. Dès le XVIII^e siècle, Voltaire lui-même, et il n'est pas le seul, souligne le contraste entre la multiplication des écrits appelant à une révolution agricole (ou en proposant les orientations) et la très grande lenteur des transformations que connaissait alors l'agriculture française (Morineau, 1968).

Pourtant, comme nous l'avons vu, la population française a augmenté pendant le XVIII^e siècle à un rythme proche de celui de l'Angleterre, de 20 à 30 millions, et, malgré des épisodes répétés de disette, il n'y a pas eu, après 1693, de grande famine, ni d'importations alimentaires massives. La production agricole, au moins alimentaire, a donc bien dû augmenter, et pour Le Roy Ladurie, «la hausse du produit agricole réel ou déflaté paraît se situer autour de 25 % au minimum, et plus probablement 40 % (au maximum), dans la période globale qui va de la décennie 1700-1709 à la décennie 1780-1789» (Le Roy Ladurie, 1975 : 395).

L'extension des surfaces cultivées constitue un premier facteur de croissance : la surface agricole de la France serait passée de 35 à 43 millions d'hectares entre 1700 et 1789. Cet accroissement est partiellement dû à celui du territoire français (Toutain, 1961), du fait de l'incorporation de la Corse et de la Lorraine, mais surtout aux défrichements menés en Bretagne, Bourgogne, Languedoc ou Provence. La part des terres agricoles dans le territoire croît de 70 % à 80 % au cours de cette période⁷². Ainsi, la surface agricole par habitant reste quasiment

72. Une déclaration royale de 1770 exempte de taille les terres nouvellement mises en culture.

inchangée malgré la croissance démographique. Qu'en est-il des changements techniques ? Tous les historiens s'accordent pour souligner les grandes disparités régionales de l'agriculture, de ses ressources et de son évolution au XVIII^e siècle. Poussou écrit « s'il y a eu une révolution agricole française au XVIII^e siècle, elle n'a pu concerner qu'une partie du royaume et certainement pas sa totalité » (Poussou, 1999 : 279). De fait, il est impossible de construire pour la France le même type d'analyse que pour l'Angleterre, tant du fait du manque de sources que de la grande disparité des situations locales.

Dans le Morvan par exemple, « jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, en montagne, l'économie herbagère jumelée avec la production semi-extensive de seigle conserve son visage traditionnel... » (Poitrineau, 1965 : 321, cité par Poussou, 1999 : 278). En revanche, la culture du maïs autour de Toulouse ou l'arboriculture en Provence et, bien sûr, les alentours de Paris et de son marché n'ont rien à envier à l'Angleterre. Dans les grandes exploitations d'Île-de-France, la jachère passe alors du tiers au quart des terres labourables (Moriceau, 1994 : 38), et même parfois moins. En pays de Caux, les rendements en céréales augmentent de 40 % entre 1720 et 1789 avec l'adoption du trèfle à la place de la jachère, la culture de vesce ou de pois en engrais vert, le développement de l'élevage, et donc l'augmentation de la fumure. Le marché parisien favorise le développement de la vigne dans sa périphérie ou la spécialisation de la Normandie dans l'élevage. En Alsace, c'est l'introduction de nouvelles cultures – pomme de terre, lin et chanvre, colza et pavot, garance, tabac, safran – qui dynamise l'agriculture.

Pour Toutain et Le Roy Ladurie, une longue période d'immobilisme précède d'importants changements techniques après 1750 (Toutain, 1961 ; Le Roy Ladurie, 1975⁷³). Pour Morineau, en revanche, rien ne mérite le qualificatif de révolution agricole avant 1840, mais de nombreux changements à la marge jalonnent continûment la période. Selon cet auteur :

« Les progrès [maïs, pomme de terre, sarrasin...] ont été accomplis toujours en réponse à une crise de subsistance, une disette. Celle de 1740, plus exactement 1737-1741, a déclenché la vague de la pomme de terre non seulement en Lorraine, mais en Bretagne du Nord [...], comme celle de 1693-1694 avait développé la culture du maïs en Aquitaine. [...]. L'introduction de cultures nouvelles coïncide, au fond, avec des reculs du niveau de vie, des déchéances alimentaires et contribue à les maintenir [...]. Le progrès a donc obéi à une sorte de logique de la misère, qui a contraint, sans cesse, à la quête de nourriture moins noble pour survivre et l'on doit unir dans la même pitié les pilhaouers des monts d'Arrée gobeurs de galettes de blé noir, les "pauvres gens" nourris de "millasses et d'oisillons sauvages" de l'Aquitaine arriérée où le maïs est roi et les mangeurs tassés de pommes de terre dessinés par Van Gogh dans le Brabant hollandais » (Morineau, 1968 : 70-71).

En France aussi, la remise en cause, par une série d'édits prononcés à partir de 1767, de la gestion communautaire des terres engage un processus comparable à celui

73. « Dans l'ensemble, du XIV^e au premier XVIII^e, et jusqu'en 1750, on se trouvait en présence de ce qu'on pourrait appeler en paraphrasant C. Lévi-Strauss, une économie froide : le produit agricole était sans doute agité de fluctuations, parfois gigantesques, mais il n'était pas animé dans le très long terme, d'un mouvement d'essor durable [...]. Une vraie croissance ne se dessine un peu partout en France, mais de façon souvent timide, qu'après 1750 » (Le Roy Ladurie, 1975 : 395).

des enclosures anglaises, même s'il est loin d'avoir la même ampleur et les mêmes conséquences que de l'autre côté de la Manche. Marc Bloch parle à ce propos de « lutte pour l'individualisme agraire » (Bloch, 1930). Commencent alors le démantèlement des communaux et l'abolition des servitudes collectives d'usage des lopins en propriété individuelle, comme l'assolement forcé ou encore la vaine pâture (qui oblige à laisser l'accès au troupeau de la communauté, voire de communautés voisines, et interdit donc de clôturer).

La comparaison de la productivité du travail dans l'agriculture ne laisse toutefois pas de doute sur le « retard » qu'a pris la France par rapport à l'Angleterre. L'indice de productivité construit par Antony Wrigley (population totale-population agricole) s'avère une fois encore très parlant. À égalité avec l'Angleterre sur la ligne de départ en 1600, avec 145 contre 143 habitants pour cent agriculteurs, la France est battue à plate couture 200 ans plus tard quant au nombre d'habitants que nourrissent ses agriculteurs, en 1801, 170 contre 243 (tableau 5.6) !

Tableau 5.6. Nombre d'habitants pour 100 agriculteurs, 1600-1800.

	1600	1700	1750	1801
Angleterre	143	182	219	243
France	145	158	163	170

Source : Wrigley, 1985 : 720.

Je ne résiste pas au plaisir de noter, dans le sillage des lignes précédentes, la différence entre l'agriculture française et l'agriculture anglaise concernant les animaux de trait. Cet écart dans l'apport d'énergie mécanique peut à lui seul expliquer la différence de productivité⁷⁴. Toujours pour Anthony Wrigley, chaque heure de travail d'homme n'est complétée en France que par 2 heures fournies par des animaux, contre 3,5 en Angleterre⁷⁵.

» Révolution industrielle anglaise, première utilisation massive d'une énergie fossile

L'usage du charbon est attesté de longue date en Angleterre. Il reste des traces de son exploitation datant de l'Empire romain. Une utilisation importante en était faite au Moyen Âge, comme en témoigne la fréquence des écrits se plaignant des nuisances générées par sa fumée (Sieferle, 2001). L'effondrement démographique du xiv^e siècle, et la reforestation qui l'accompagne, ont toutefois conduit à son abandon provisoire.

74. La France de 1800 emploie encore beaucoup plus de bœufs que de chevaux. Si l'on suppose, avec Antony Wrigley, que 3 bœufs fournissent le travail de 2 chevaux, il y aurait eu alors dans l'agriculture française, l'équivalent de 1,87 million de chevaux pour 4,5 millions d'hommes adultes (contre 700 000 chevaux pour 1 000 000 d'hommes en Angleterre, le cheval travaillant comme 5 hommes).

75. Dans une analyse récente de l'apport énergétique des animaux de trait, Kander et Warde affirment : « Nous démontrons qu'à la fin de l'ère napoléonienne, et contrairement avec ce qui a été supposé, la quantité d'énergie fournie par les animaux de trait par travailleur agricole n'est pas plus élevée en Angleterre et dans le pays de Galles qu'en France, quelle que soit la façon de la mesurer (en prenant en compte simplement l'effectif ou en prenant en compte la taille des animaux). [...] La productivité plus élevée des travailleurs anglais n'était donc pas la conséquence d'une disponibilité particulière en travail fourni par les animaux de trait » (Kander et Warde, 2011 : 5). Ces auteurs se fondent toutefois sur une estimation de l'effectif d'animaux de trait en France double de celle d'Antony Wrigley, sans explication ni discussion.

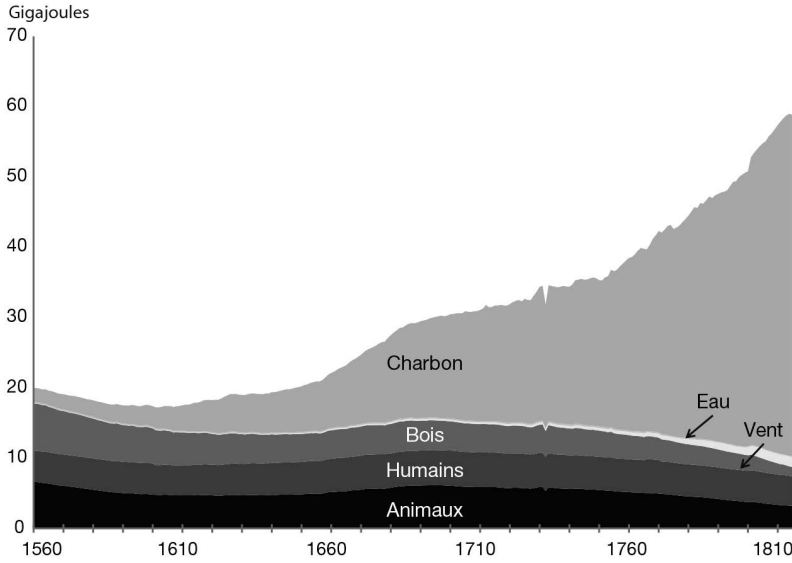


Figure 5.1. Consommation énergétique* par habitant de la Grande-Bretagne et du pays de Galle (courbes cumulées), 1560-1815. Source : d'après Warde, 2007. * Il s'agit de l'énergie consommée mais pas de l'énergie fournie sous la forme de travail. La différence peut être importante puisque, dans le cas des humains et des animaux, une bonne partie sert au métabolisme de base et que, dans le cas du charbon, le rendement des premières machines à vapeur était extrêmement faible.

Au milieu du ^{xvi}^e siècle, on utilise à nouveau du charbon mais le bois fournit encore l'essentiel de l'énergie thermique. L'énergie mécanique est fournie par les animaux et les humains eux-mêmes. Le retour en force du charbon se fait dès le milieu du ^{xvii}^e siècle, lorsque le manque de bois de feu – ou de bois nécessaire à la fabrication de charbon de bois – se manifeste à nouveau⁷⁶. À la fin du ^{xvii}^e siècle, le charbon représente déjà près de la moitié de la consommation énergétique de la Grande-Bretagne et son utilisation a déjà permis de doubler la quantité d'énergie consommée par habitant (Warde, 2007).

L'exploitation du charbon démarre dans des mines proches des côtes ou de rivières. Ses premiers usages sont domestiques puis concernent des activités manufacturières. Le remplacement du charbon de bois par le charbon de terre n'affecte pas (par un contact direct avec ses résidus soufrés et autres) la qualité du produit fini. C'est le cas pour le raffinage du sel (6 tonnes de charbon pour « fabriquer » une tonne de sel) ou pour la savonnerie. Au cours du ^{xviii}^e siècle, des solutions sont également trouvées pour la briqueterie, la verrerie, la brasserie et la teinturerie. Le charbon s'impose malgré les oppositions que l'odeur de sa fumée génère.

Une deuxième phase d'accroissement de la consommation de charbon démarre vers 1760, avec une accélération nette à partir de 1830. Sa substitution au charbon de bois pour la production de fonte et d'acier est la principale cause de cette accélération. Jusqu'au milieu du ^{xviii}^e siècle, la production de fonte et d'acier est étroitement liée à la disponibilité en charbon de bois, donc de forêt. Elle est ainsi particuliè-

76. Le prix du bois augmente deux fois plus vite que l'indice général des prix durant la deuxième moitié du ^{xvii}^e siècle.

rement importante dans des pays comme la Suède ou la Russie, mais stagne en Angleterre. (Sieferle, 2001 : 112). En 1750, 43 % du fer utilisé en Angleterre est importé de Suède, malgré des taxes à l'importation très élevées. La mise au point du procédé de fabrication du coke-charbon – débarrassé de ses impuretés – bouleverse cette situation en quelques décennies. La comparaison des productions de fonte de Russie et de Grande-Bretagne montre la rapidité du processus : la Grande-Bretagne produit deux fois moins de fonte que la Russie en 1788, autant qu'elle à la fin du siècle, et le double en 1815 (Mitchell, 1975 : 391) ! La révolution industrielle est alors pleinement engagée.

William McNeill souligne avec force le rôle fondamental joué par les multiples guerres menées par l'Angleterre dans le développement de sa sidérurgie. Il écrit :

« La quantité comme la variété des produits des usines et des forges britanniques entre 1793 et 1815 ont été profondément modifiées par les dépenses gouvernementales dédiées à la guerre. La demande du gouvernement, en particulier, est à l'origine d'une sidérurgie précoce et dont la capacité est largement supérieure aux besoins en temps de paix, comme l'a montré la dépression des années 1816-1820. Mais elle a aussi créé les conditions d'une croissance future en procurant aux maîtres de forges une vraie motivation pour trouver de nouvelles utilisations aux produits que leurs nouveaux et grands hauts fourneaux pouvaient fabriquer à meilleur marché. Les attentes militaires envers l'économie anglaise ont déterminé le tour pris par les étapes suivantes de la révolution industrielle, en permettant l'amélioration des machines à vapeur [les nouvelles techniques de fabrication des canons ont permis à Watt d'améliorer l'étanchéité entre le piston et le cylindre de sa machine], et en rendant possible des innovations critiques comme le rail de chemin de fer, et les bateaux à coque métallique, à un moment et selon des conditions qui n'auraient absolument pas existé sans l'impulsion à la sidérurgie donnée par la guerre. Se contenter de qualifier "d'anormaux" ces aspects de l'histoire économique britannique met à jour un biais qui semble très répandu chez les historiens de l'économie » (McNeill, 1982 : 211-212).

On ne saurait dire mieux !

On n'insistera jamais assez sur l'ampleur des changements créés par la mobilisation du charbon dans le métabolisme des sociétés. En effet, bien que très peu mécanisé jusqu'à une date tardive⁷⁷, le travail d'un mineur a un rendement énergétique sans commune mesure avec tout ce qui peut être obtenu dans l'agriculture, la pêche ou la forêt. D'après Rolph Peter Sieferle, un mineur produit 2500 fois plus d'énergie qu'il n'en consomme en une journée (Sieferle, 2001 : 136). Rappelons que, d'après les remarquables calculs réalisés par Tim Bayliss-Smith, le rendement énergétique de l'agriculture sur brûlis de Papouasie-Nouvelle-Guinée est de 14 (14 joules produits pour un joule consommé) et que celui d'une grande exploitation anglaise du début du XIX^e siècle est de 40 si l'on ne prend en compte que le travail humain, et retombe à 14 si l'on considère aussi le travail des chevaux (Bayliss-Smith, 1982 : 32 et 53) !

On peut se faire une idée de l'importance du charbon en estimant la surface de forêts à laquelle son usage se substitue. En 1700, la consommation de charbon de la Grande-

77. La quantité produite par un mineur n'augmente que très peu au cours des XVIII^e et XIX^e siècles. D'après Wrigley (1988 : 77), elle serait passée de 120-200 tonnes par an en 1700 à 250-300 tonnes en 1800.

Bretagne est estimée à 2,2 millions de tonnes. La surface de forêts nécessaire pour produire de manière permanente l'équivalent énergétique en bois est estimée à entre 8 000 et 10 000 km², soit près de 10 % de la surface du pays. En 1800, les 15 millions de tonnes de charbon consommées sont équivalentes à ce que produirait l'exploitation d'une forêt de 44 000 km², soit un tiers du pays (Krausmann *et al.*, 2008).

Le charbon n'est pas seulement un formidable substitut au bois pour la fourniture d'énergie thermique. La difficulté même de son extraction et de son transport va forcer les hommes à toute une série d'innovations et d'investissements.

La machine à vapeur a d'abord été utilisée pour le pompage des eaux d'infiltration dans les mines, problème lié à l'exploitation de veines de plus en plus profondes (Daumas, 1968). Son rendement très faible et les quantités de charbon qu'elle engloutit prohibent son emploi hors de la proximité immédiate des mines. Ce n'est qu'après le milieu du XVIII^e siècle, avec les perfectionnements apportés par Watt, que la machine à vapeur a pu être adoptée par d'autres industries, et elle ne sera pas utilisée pour les transports avant le début du XIX^e siècle. Et c'est bien entendu le transport du charbon lui-même, si pondéreux, qui est le plus problématique⁷⁸. Antony Wrigley note qu'en 1800, le poids de la totalité du coton importé (23 000 tonnes, matière première essentielle de l'industrie du pays) équivaut à celui de la production annuelle de 150 mineurs de charbon, soit 0,5 % de la totalité du charbon produit cette même année (Wrigley, 1987 : 87). Ce transport se fera d'abord par voie d'eau, grâce à la construction de canaux. Les premiers rails sont placés pour transporter le charbon sur des wagonnets tirés par des chevaux jusqu'aux voies d'eau. Viendront ensuite les premières locomotives à charbon, que leur rendement, au départ très faible, cantonne aussi aux abords des mines (la locomotive doit d'abord et surtout transporter le charbon nécessaire à son retour à la mine). Leur rayon d'action s'étendra progressivement, au rythme de l'amélioration de ce rendement, pour donner finalement un réseau de chemins de fer couvrant le pays.

L'introduction de la machine à vapeur dans la production textile est aussi ce qui donne à l'Angleterre un avantage décisif. Les premières machines sont utilisées pour le cardage et la filature dans les années 1770 et 1780, et adoptées pour le tissage au tout début du XIX^e siècle.

Tableau 5.7. Production annuelle de charbon en Grande-Bretagne et en France (en millions de tonnes).

	1781-1785	1801-1805	1811-1815
Grande-Bretagne	7,55	12,9	16,5
France	0,21	0,84	0,88

Sources : Block (1860) pour la France et Pollard (1980) pour la Grande-Bretagne.

Les données pour la France correspondent respectivement aux années 1787, 1802 et 1815.

Puisque l'objet de ce chapitre est la comparaison entre ces deux rivaux que sont la France et la Grande-Bretagne, force est de constater que la France ne se laisse pas tourner la tête par toutes ces nouveautés : laissons parler les chiffres !

78. Il a été estimé qu'avant la mise en place des voies ferrées le transport terrestre du charbon doublait son prix tous les deux miles (Nef, 1932).

Pour une population trois à quatre fois plus nombreuse (autour de 20 millions d'habitants pour 5 millions en Grande-Bretagne), la France produit (et consomme), en 1815, 20 fois moins de charbon, même si sa production a été multipliée par 4 en 30 ans. Le train de la révolution industrielle n'est pas encore passé (tableau 5.7). Pour David Bruce Young, l'abondance de bois, en France, et donc de combustible pour les industries, explique partiellement ce superbe mépris des énergies fossiles (Young, 1976).